



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출 원 번 호 : 10-2003-0093207
Application Number

출 원 년 월 일 : 2003년 12월 18일
Date of Application DEC 18, 2003

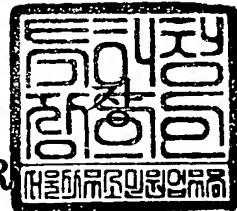
출 원 인 : 한국전자통신연구원
Applicant(s) Electronics and Telecommunications Research Inst



2004 년 03 월 15 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0002
【제출일자】	2003. 12. 18
【발명의 명칭】	고주파 부품의 전자파 간섭 레벨 측정 장치 및 그 방법
【발명의 영문명칭】	Apparatus and method of measuring the EMI level of the RF device
【출원인】	
【명칭】	한국전자통신연구원
【출원인코드】	3-1998-007763-8
【대리인】	
【명칭】	특허법인 신성
【대리인코드】	9-2000-100004-8
【지정된변리사】	변리사 정지원, 변리사 원석희, 변리사 박해천
【포괄위임등록번호】	2000-051975-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	강승택
【성명의 영문표기】	KAHNG, Sung Tek
【주민등록번호】	710817-1691414
【우편번호】	305-345
【주소】	대전광역시 유성구 신성동 한울아파트 108-504
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	은종원
【성명의 영문표기】	EUN, Jong Won
【주민등록번호】	521108-1535223
【우편번호】	305-762
【주소】	대전광역시 유성구 전민동 엑스포아파트 502-1702
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이성팔
【성명의 영문표기】	LEE, Seong Pal

【주민등록번호】 520925-1405911
【우편번호】 305-390
【주소】 대전광역시 유성구 전민동 나래아파트 109-602
【국적】 KR
【심사청구】 청구
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사 를 청구합니다. 대리인
특허법인 신성 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 2 면 2,000 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 4 항 237,000 원
【합계】 268,000 원
【감면사유】 정부출연연구기관
【감면후 수수료】 134,000 원
【기술이전】
【기술양도】 희망
【실시권 협여】 희망
【기술지도】 희망
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

1. 청구범위에 기재된 발명이 속하는 기술분야

본 발명은, 고주파 부품의 전자파 간섭 레벨 측정 장치 및 그 방법에 관한 것임.

2. 발명이 해결하려고 하는 기술적 과제

본 발명은, 벡터형 회로 분석기에서 계측한 기준 군지연 변화 정보와 외부 전자파 간섭에 의한 군지연 변화 정보간의 변화량의 편차를 통계적으로 계산하여 고주파 부품의 전자파 간섭 레벨을 측정하는, 고주파 부품의 전자파 간섭 레벨 측정 장치 및 그 방법을 제공하는데 그 목적이 있음.

3. 발명의 해결 방법의 요지

본 발명은, 고주파 부품의 전자파 간섭 레벨 측정 장치에 있어서, 측정 대상인 고주파 부품과 일정 거리를 두고 그 주위를 선회하면서 전자파 신호를 방사하기 위한 전자파 방사 수단; 상기 전자파 방사 수단에서 방사하는 전자파 신호를 전달받아 그에 따른 신호를 출력하기 위한 상기 고주파 부품; 상기 고주파 부품과 연결되어, 상기 전자파 방사 수단에서 방사하는 전자파 신호에 의한 상기 고주파 부품의 군지연 변화 정보를 계측하기 위한 군지연 변화 계측 수단; 상기 전자파 방사 수단에서 방사하는 전자파 신호가 상기 군지연 변화 계측 수단으로 전달되지 않도록 차단하기 위한 전파 흡수 수단; 및 상기 각 구성 요소를 제어하며, 상기 군지연 변화 계측 수단에서 계측한 상기 고주파 부품의 군지연 변화 정보와 기 저장되어 있는 상기 고주파 부품의 기준 군지연 변화 정보를 통해 상기 전자파 방사 수단의 전자파 신호에 의한 상기 고주파 부품의 전자파 간섭 레벨을 측정하기 위한 전자파 간섭 레벨 측정 수단을 포함함.

4. 발명의 중요한 용도

본 발명은 전자파 간섭 레벨 측정 시스템 등에 이용됨.

【대표도】

도 3

【색인어】

고주파 부품, 전자파 간섭 레벨 측정, 군지연 변화 정보, 편차값, 전력값

【명세서】**【발명의 명칭】**

고주파 부품의 전자파 간섭 레벨 측정 장치 및 그 방법{Apparatus and method of measuring the EMI level of the RF device}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명이 적용되는 위성 중계기의 튜닝된 입력 멀티플렉서 한 채널의 군지연 변화에 대한 일실시예 그래프.

도 2는 본 발명에 따른 위성 중계기 부품의 전자파 간섭 레벨 측정 장치에 대한 일실시예 구성도.

도 3은 본 발명에 따른 위성 중계기 부품의 전자파 간섭 레벨 측정 방법에 대한 일실시예 흐름도.

도 4는 본 발명이 적용되어 벡터형 회로 분석기에서 측정한 혼 안테나의 전자파 간섭에 의한 위성 중계기의 입력 멀티플렉서 한 채널의 군지연 변화에 대한 일실시예 그래프.

*** 도면의 주요 부분에 대한 부호 설명**

10 : 혼 안테나 20 : 벡터형 회로 분석기

30 : 입력 멀티플렉서 40 : 전파 흡수판

50 : 컴퓨터 60 : 범용 인터페이스 버스

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<9> 본 발명은, 고주파 부품의 전자파 간섭 레벨 측정 장치 및 그 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 벡터형 회로 분석기에서 계측한 기준 균지연 변화 정보와 외부 전자파 간섭에 의한 균지연 변화 정보간의 변화량의 편차를 통계적으로 계산하여 고주파 부품의 전자파 간섭 레벨을 측정하는, 고주파 부품의 전자파 간섭 레벨 측정 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

<10> 이하의 일 예에서는 고주파 부품으로 위성 중계기 부품을 예로 들어 설명하기로 한다.

<11> 일반적으로, 통신 장비나 전자 기기에는 많은 전기/전자 부품들이 서로 가까이 배치되어 있다. 이러한 다수의 전기/전자 부품들은 동작 시에 일정량의 전자파를 방출하게 되어 다른 전기/전자 부품들의 동작에 영향을 미치게 된다. 이러한 현상을 전자파 간섭(EMI; ElectroMagnetic Interference)이라 한다. 이러한 전자파 간섭 현상은 통신 장비나 전자 기기의 전체 성능을 저하시킨다.

<12> 한편, 쿠(ku) 대역 위성 중계기 및 카(ka) 대역 위성 중계기에는 수십 기가헤르쯔(GHz)의 신호를 처리하고 증폭하고 변환하고 전송하기 위해 방대한 양의 전자파를 방출하는 부품(예; 입력 멀티플렉서(IMUX; Input Multiplexer, 입력 필터 어셈블리(IFB; Input filter assembly), 디아플렉서(Diplexer), 테스터 커플러(Test coupler) 등)이 상당 수 구비되어 있다.

<13> 한편, 상기와 같은 위성 중계기에 실장되는 각종 부품들은 대부분 더 좋은 성능을 낼 수 있도록 튜닝 전문가 등에 의해 위성 중계기의 특성 및 기능이 고려되어 튜닝 과정을 거친 후에 상기 위성 중계기에 실장된다.

<14> 상기와 같은 위성 중계기 부품의 전자파 간섭 레벨을 측정하기 위한 종래 기술은 다음과 같은 과정을 거친다. 측정 대상 부품(EUT; Equipment Under Test, 예; 입력 멀티플렉서)을 스칼라 미터기(Scalar Meter) 등과 같은 계측 기기에 연결한다. 그런 다음, 전자파 발생 부품(예; 혼 안테나(Horn Antenna))을 상기 입력 멀티플렉서와 90°각도를 이루도록 고정시키고 상기 전자파 발생 부품에서 전파를 방사시켜 상기 측정 대상 부품이 전자파에 노출되도록 한다. 이 때, 상기 스칼라 미터기를 통해 화면에 표시되는 측정 대상 부품의 주파수 스펙트럼 정보만을 통해 관측자가 측정 대상 부품의 전자파 간섭 레벨 수준이 어느 정도인지를 짐작한다.

<15> 그런데, 상기와 같은 종래 기술은 튜닝된 위성 중계기 부품의 튜닝 상태 및 튜닝될 당시의 환경(위성 중계기의 특성 및 기능이 고려된 셋업)(즉, 튜닝된 위성 중계기 부품의 전자파 간섭 레벨)과 무관하게 스칼라 미터기에서 표시되는 주파수 스펙트럼 정보만을 통해 관측자가 위성 중계기 부품의 전자파 간섭 레벨을 짐작하기 때문에 관측자에게 정확한 위성 중계기 부품의 전자파 간섭 레벨 정보를 제공하지 못하는 문제점이 있다.

<16> 즉, 상기 튜닝 작업에 직접 참여하였던 튜닝 전문가들은 자신의 작업을 알기 때문에 위성 중계기 부품의 내역이 어떠한지를 잘 알 수 있으나, 출시된 제품을 구매한 사용자는 위성 중계기 부품의 내역에 대해 전혀 알지 못한 상태에서 위성 중계기 부품의 전자파 간섭 레벨을 측정하고 있다.

<17> 따라서, 상기와 같이 짐작한 정보만을 통해서는 관측자가 위성 중계기 부품이 외부 전자파 발생 부품에 의해 어느 정도 수준의 전자파 간섭이 발생되는지를 알지 못하고, 위성 중계기

부품의 어느 부분을 통해 전자파가 침투되는지를 알지 못한다. 따라서, 상기와 같은 종래 기술은 외부 전자파 간섭을 심하게 받는 위성 중계기 부품에 대해서 전자파 간섭을 막기 위한 일련의 조치(예: 입력 멀티플렉서의 기계적 공극에 도전성 물질을 칠하는 과정)를 제대로 취할 수 없게 되는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<18> 본 발명은, 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로, 벡터형 회로 분석기에서 계측한 기준 군지연 변화 정보와 외부 전자파 간섭에 의한 군지연 변화 정보간의 변화량의 편차를 통계적으로 계산하여 고주파 부품의 전자파 간섭 레벨을 측정하는, 고주파 부품의 전자파 간섭 레벨 측정 장치 및 그 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<19> 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 장치는, 고주파 부품의 전자파 간섭 레벨 측정 장치에 있어서, 측정 대상인 고주파 부품과 일정 거리를 두고 그 주위를 선회하면서 전자파 신호를 방사하기 위한 전자파 방사 수단; 상기 전자파 방사 수단에서 방사하는 전자파 신호를 전달받아 그에 따른 신호를 출력하기 위한 상기 고주파 부품; 상기 고주파 부품과 연결되어, 상기 전자파 방사 수단에서 방사하는 전자파 신호에 의한 상기 고주파 부품의 군지연 변화 정보를 계측하기 위한 군지연 변화 계측 수단; 상기 전자파 방사 수단에서 방사하는 전자파 신호가 상기 군지연 변화 계측 수단으로 전달되지 않도록 차단하기 위한 전파 흡수 수단; 및 상기 각 구성 요소를 제어하며, 상기 군지연 변화 계측 수단에서 계측한 상기 고주파 부품의 군지연 변

화 정보와 기 저장되어 있는 상기 고주파 부품의 기준 군지연 변화 정보를 통해 상기 전자파 방사 수단의 전자파 신호에 의한 상기 고주파 부품의 전자파 간섭 레벨을 측정하기 위한 전자파 간섭 레벨 측정 수단을 포함한다.

<20> 한편, 본 발명의 방법은, 고주파 부품의 전자파 간섭 레벨 측정 방법에 있어서, 기 저장되어 있는 상기 고주파 부품의 기준 군지연 변화 정보를 로딩하는 기준 군지연 변화 정보 로딩 단계; 전자파 방사 수단이 상기 고주파 부품의 주위를 일정 거리를 두고 선회하면서 전자파 신호를 방사하도록 하는 전자파 신호 방사 단계; 상기 전자파 방사 수단의 전자파 신호에 의한 상기 고주파 부품의 군지연 변화 정보를 추출하는 군지연 변화 정보 추출 단계; 및 상기 로딩한 기준 군지연 변화 정보와 상기 추출한 군지연 변화 정보를 이용하여 상기 전자파 방사 수단의 전자파 신호에 의한 상기 고주파 부품의 전자파 간섭 레벨을 측정하는 전자파 간섭 레벨 측정 단계를 포함한다.

<21> 상술한 목적, 특징들 및 장점은 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해 질 것이다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일실시예를 상세히 설명한다.

<22> 도 1은 본 발명이 적용되는 위성 중계기의 튜닝된 입력 멀티플렉서 한 채널의 군지연 변화에 대한 일실시예 그래프이다.

<23> 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명이 적용되는 위성 중계기의 튜닝된 입력 멀티플렉서 한 채널의 군지연(Grup Delay)은 주파수의 변화에 따라 비선형적인 위상 응답을 나타낸다. 상기 도 1의 그래프에 표현된 튜닝된 입력 멀티플렉서의 한 채널의 군지연 변화 정보는 다른 부품에 의한 전자파 간섭 레벨을 측정하기 위한 기준 곡선으로 이용된다. 이하, 본 발명의 일실시예에서는 위성 중계기 부품 중 입력 멀티플렉서를 측정 대상으로 선정하여 상기 입력 멀티플

렉서가 혼 안테나(다른 부품)의 방사 신호에 의해 전자파 간섭을 받는 과정에 대해 설명하기로 한다.

<24> 도 2는 본 발명에 따른 위성 중계기 부품의 전자파 간섭 레벨 측정 장치에 대한 일실시 예 구성도이다.

<25> 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 위성 중계기 부품의 전자파 간섭 레벨 측정 장치는, 입력 멀티플렉서(30)와 일정 거리(예; 1미터)를 두고 그 주위를 선회하면서 신호를 방사하기 위한 혼 안테나(10)와, 상기 입력 멀티플렉서(30)의 입력부와 출력부에 연결되어 상기 혼 안테나(10)에서 방사하는 신호에 의한 상기 입력 멀티플렉서(30) 출력 신호의 산란계수를 측정하여 주파수 변화에 따른 균지연 변화 정보를 계측하기 위한 벡터형 회로 분석기(Vector Network Analyzer)(20)와, 상기 벡터형 회로 분석기(20)에 연결되어 상기 혼 안테나(10)에서 방사하는 신호를 전달받기 위한 측정 대상인 입력 멀티플렉서(30)와, 상기 혼 안테나(10)에서 방사하는 신호가 상기 벡터형 회로 분석기(20)에 전달되지 않도록 차단하기 위한 전파 흡수판(40)과, 상기 각 구성 요소를 제어하며, 튜닝된 입력 멀티플렉서(30)의 균지연 변화 정보, 각 종 통계학적 산출 알고리즘(정규 가우시안 분포 알고리즘 또는 산술 평균 알고리즘 등), 편차 값을 전력값으로 변환하기 위한 알고리즘 등이 저장되어 있고 상기 알고리즘을 이용하여 상기 벡터형 회로 분석기(20)에서 계측한 입력 멀티플렉서(30)의 균지연 변화 정보를 통해 전자파 간섭 레벨을 측정하기 위한 컴퓨터(50) 및 상기 벡터형 회로 분석기(20)와 상기 컴퓨터(50)간을 연결하기 위한 범용 인터페이스 버스(GPIB)(60)를 포함한다.

<26> 본 발명에서는 입력 멀티플렉서(30)의 전자파 간섭 레벨을 측정하기 위해 상기 입력 멀티플렉서(30)의 출력 신호의 균지연 변화를 주요 파라미터로 이용한다. 이러한 입력 멀티플렉

서(30) 출력 신호의 군지연 변화는 내부 및 외부 변화에 가장 민감하게 반응되어 나타난다(도 1).

<27> 또한, 본 발명에서는 벡터형 회로 분석기(20)를 통해 상기 입력 멀티플렉서(30)에 전원을 인가하면서 그 출력 신호의 군지연 변화를 계측한 후에, 보다 정확한 입력 멀티플렉서(30)의 전자파 간섭 레벨을 측정하기 위해 통계학적 산출 알고리즘을 이용한다.

<28> 상기 혼 안테나(10)는 상기 입력 멀티플렉서(30)와 일정 거리(예; 1미터)를 두고 상기 입력 멀티플렉서(30) 주위를 반원 궤적을 그려 선회하면서 신호를 방사한다. 이 때, 상기 혼 안테나(10)는 상기 반원 궤적 중 기 설정된 지점(예; 반원에 10 개의 지점을 설정)에서 전자파 신호를 방사한다. 또한, 상기 혼 안테나(10)는 수십 기가 헤르쯔(예; 40 GHz)의 주파수 신호를 공간에 방사한다. 본 발명의 일실시예에서는 혼 안테나(10)가 측정 대상 부품(입력 멀티플렉서(30))에 전자파 간섭을 일으키는 외부 요인으로 동작하도록 하였지만, 그 이외의 다른 위성 중계기 부품을 이용할 수도 있다.

<29> 상기 벡터형 회로 분석기(20)는 상기 입력 멀티플렉서(30)의 입력부와 출력부에 연결되어 상기 혼 안테나(10)에서 방사하는 신호에 의한 상기 입력 멀티플렉서(30)의 출력 신호의 산란계수를 측정하여 주파수 변화에 따른 군지연 변화 정보를 계측한다.

<30> 이 때, 상기 벡터형 회로 분석기(20)는 상기 입력 멀티플렉서(30)의 산란계수를 계측한다. 그런 후, 상기 벡터형 회로 분석기(20)는 상기 계측한 입력 멀티플렉서(30)의 군지연 변화 정보를 범용 인터페이스 버스(60)를 통해 컴퓨터(50)로 전달한다.

<31> 상기 벡터형 회로 분석기(20)는 두 개의 커넥터 포트가 구비되어 있으며, 상기 각각의 커넥터 포트에 상기 입력 멀티플렉서(30)의 입력부와 출력부가 각각 연결된다. 그리고, 상기

벡터형 회로 분석기(20)는 상기 입력 멀티플렉서(30)에 튜닝할 경우와 같이 전원을 인가하여 상기 입력 멀티플렉서(30)가 동작되도록 한다. 이러한 벡터형 회로 분석기(20)에서 계측할 수 있는 측정치로는 산란계수(진폭(magnitude), 위상(phase)), 반사율과 전송율(Reflection & Transmission), 임피던스(Impedance), 방사 패턴(Radiation Pattern), 시간 지연(Timing Delay) 등이 있다. 또한, 상기 벡터형 회로 분석기(20)는 컴퓨터(50)와의 인터페이스를 지원하며, 범용 인터페이스 버스(60)를 통해 컴퓨터(50)와 연결된다. 또한, 상기 벡터형 회로 분석기(20)는 수십 기가 헤르츠(예; 40 GHz)의 주파수 신호를 처리할 수 있다.

<32> 상기 입력 멀티플렉서(30)는 상기 벡터형 회로 분석기(20)의 두 개의 커넥터 포트에 각각 자신의 입력부와 출력부가 연결되어 상기 벡터형 회로 분석기(20)의 거취대에 놓이게 된다. 본 발명의 일실시예에서는 입력 멀티플렉서(30)가 외부 요인(흔 안테나(10))에 의해 전자파 간섭을 받는 측정 대상으로 동작하도록 하였지만 다른 위성 중계기 부품(예; IFA(Input filter assembly), Diplexer, Test coupler 등)을 이용할 수도 있다.

<33> 상기 전파 흡수판(40)은 상기 흔 안테나(10)에서 방사하는 신호가 상기 벡터형 회로 분석기(20)에 전달되지 않도록 차단하여 상기 벡터형 회로 분석기(20)에서 상기 입력 멀티플렉서(30)의 출력 신호의 산란계수를 측정하여 주파수 변화에 따른 군지연 변화 정보를 계측할 수 있도록 한다.

<34> 상기 컴퓨터(50)에는 튜닝된 입력 멀티플렉서(30)의 군지연 변화 정보(기준 군지연 변화 정보, 보다 상세하게는 비디오 화면의 픽셀에 나타난 밝기 정보), 상기 군지연 변화 정보를 처리하기 위한 각종 통계학적 산출 알고리즘(정규 가우시안 분포 알고리즘 또는 산술 평균 알고리즘 등), 편차값을 전력값으로 변환하기 위한 알고리즘 등이 저장되어 있다, 상기 컴퓨터(50)는 저장되어 있는 알고리즘들을 이용하여 상기 벡터형 회로 분석기(20)에서 계측한 입력 멀티

플렉서(30)의 군 지연 변화 정보를 통해 전자파 간섭 레벨을 측정한다. 이하 도 3을 참조하여 상기 입력 멀티플렉서(30)의 전자파 간섭 레벨 측정 과정을 상세히 설명하면 다음과 같다.

<35> 도 3은 본 발명에 따른 위성 중계기 부품의 전자파 간섭 레벨 측정 방법에 대한 일실시 예 흐름도이다. 본 발명에 따른 위성 중계기 부품의 전자파 간섭 레벨 측정 과정은 도 2에 도시된 바와 같이 각 장치들을 연결하여 동작시키면서 진행된다.

<36> 먼저, 기 저장되어 있는 입력 멀티플렉서(30)의 기준 군지연 변화 정보(보다 상세하게는 비디오 화면의 픽셀에 나타난 밝기 정보)를 로딩한다(300). 여기서, 상기 기준 군지연 변화 정보는 튜닝된 상태의 입력 멀티플렉서(30)의 군지연 변화 정보이다(도 1).

<37> 이 후, 혼 안테나(10)가 상기 입력 멀티플렉서(30)의 주위를 일정 거리(예; 1미터)를 두고 선회하면서 전자파 신호를 방사하도록 한다(301).

<38> 그런 후, 상기 혼 안테나(10)에서 전자파 신호가 방사되는 동안에 상기 혼 안테나(10)의 전자파 신호에 의한 상기 입력 멀티플렉서(30)의 군지연 변화 정보를 추출한다(302).

<39> 그런 후, 상기 로딩한 기준 군지연 변화 정보와 상기 추출한 군지연 변화 정보간의 변화량의 평균 및 편차를 계산한다(303). 이 때, 벡터형 회로 분석기(30) 또는 컴퓨터(50)의 모니터(도면에 도시되지 않음) 화면에 나타나는 입력 멀티플렉서(30)의 군지연 변화 정보에 대해, 상기 화면을 xy-2차원 평면으로 정의하고, x축을 N개, y축을 M개로 나누고, (i, j)번째 좌표의 색상(color) 정보(단일색)를 밝기(brightness) 레벨에 따라 (x_{ij}, y_{ij}) 값을 갖도록 설정한 후에 상기 입력 멀티플렉서(30)의 군지연 변화 정보의 변화량의 평균 및 편차를 계산한다. 다음의 [수학식 1]은 입력 멀티플렉서(30)의 군지연 변화 정보의 변화량의 평균을 산출하는 식이다.

<40>

$$\mu = \frac{1}{NM} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M |x_{ij} - y_{ij}|$$

【수학식 1】

<41> 다음의 [수학식 2]는 입력 멀티플렉서(30)의 군지연 변화 정보의 변화량의 편차를 산출하는 식이다.

<42>

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{NM} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M (|x_{ij} - y_{ij}| - \mu)^2}$$

【수학식 2】

<43> 여기서, 벡터형 회로 분석기(30) 또는 컴퓨터(50)의 모니터 화면에 표시되는 군지연 변화 정보에 상응하는 픽셀들의 수가 상당히 많으면 정규 가우시안 분포(Normal Gaussian distribution) 알고리즘을 이용하여 평균 및 편차를 계산한다. 또한, 상기 정규 가우시안 분포 알고리즘은 각 경우마다 군지연 변화 정보에 상응하는 픽셀들의 수가 다르게 나타날 수 있는 부품에 대해서는 다른 조건을 설정하여 평균 및 편차를 산출해야 하므로, 이러한 경우에는 산술 평균 알고리즘(Arithematic average or mean)을 이용할 수도 있다.

<44> 그런 후, 상기 계산한 편차 중 가장 큰 편차값을 전력값으로 변환한다(304). 다음의 [수학식 3]은 가장 큰 편차값을 전력값으로 변환하는 식이다.

<45>

$$Level = 10 \log_{10} \left(\frac{\sigma_{\max}^2}{4 * 50} \right)$$

【수학식 3】

<46> 여기서, 상기 σ_{\max} 는 상기 계산한 편차 σ 의 최대값이다.

<47> 그런 후, 상기 변환한 전력값을 상기 입력 멀티플렉서(30)의 가장 심한 전자파 간섭 레벨로 결정한다(305).

<48> 도 4는 본 발명이 적용되어 벡터형 회로 분석기에서 측정한 혼 안테나의 전자파 간섭에 의한 위성 중계기의 입력 멀티플렉서 한 채널의 군지연 변화에 대한 일실시예 그래프이다.

<49> 도 4에 도시된 바와 같이, 혼 안테나(10)에서 신호가 방사되는 동안에 입력 멀티플렉서 (30)가 전자파 간섭을 받게 되어 군지연 변화 정보의 일정 주파수 대역이 변화되는 것을 알 수 있다.

<50> 이처럼, 본 발명에서는 입력 멀티플렉서의 주요 출력 성능 파라미터(산란계수)를 통해 군지연 변화 정보를 추출하여 기준 군지연 변화 정보와의 변화량을 통해 가장 심각한 전자파 간섭 레벨을 측정할 수 있고, 그에 따라 사용자는 심각한 수준의 전자파 간섭 레벨을 받는 위성 중계기 부품에 대해서 전자파 간섭을 줄일 수 있도록 하는 조치를 적절히 취할 수 있다.

<51> 예를 들어, 최대 전력값을 갖는 주파수 대역이 중심 주파수 부근에서 발생되면, 사용자는 입력 멀티플렉서의 등화기 캐버티1의 결합용 튜닝 스크루 주위에 이상 상태가 발생된 것을 인지하고 그에 따라 입력 멀티플렉서의 등화기 캐버티1의 결합용 튜닝 스크루 주위의 기계적 공극에 도전성 물질을 덧칠하여 외부 전자파가 침투되지 않도록 효율적으로 대처할 수 있다.

<52> 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

【발명의 효과】

<53> 상기와 같은 본 발명은, 고주파 부품의 기준 군지연 변화 정보와 외부 전자파 간섭에 의한 군지연 변화 정보간의 변화량의 편차를 통계적으로 계산하여 고주파 부품의 전자파 간섭 레

벨을 측정함으로써, 가장 심각한 전자파 간섭 레벨 수준을 정확하게 사용자에게 제공할 수 있고, 그에 따라 사용자가 고주파 부품의 성능 예측과 품질 관리를 용이하게 할 수 있는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

고주파 부품의 전자파 간섭 레벨 측정 장치에 있어서,

측정 대상인 고주파 부품과 일정 거리를 두고 그 주위를 선회하면서 전자파 신호를 방사하기 위한 전자파 방사 수단;

상기 전자파 방사 수단에서 방사하는 전자파 신호를 전달받아 그에 따른 신호를 출력하기 위한 상기 고주파 부품;

상기 고주파 부품과 연결되어, 상기 전자파 방사 수단에서 방사하는 전자파 신호에 의한 상기 고주파 부품의 군지연 변화 정보를 계측하기 위한 군지연 변화 계측 수단;

상기 전자파 방사 수단에서 방사하는 전자파 신호가 상기 군지연 변화 계측 수단으로 전달되지 않도록 차단하기 위한 전파 흡수 수단; 및

상기 각 구성 요소를 제어하며, 상기 군지연 변화 계측 수단에서 계측한 상기 고주파 부품의 군지연 변화 정보와 기 저장되어 있는 상기 고주파 부품의 기준 군지연 변화 정보를 통해 상기 전자파 방사 수단의 전자파 신호에 의한 상기 고주파 부품의 전자파 간섭 레벨을 측정하기 위한 전자파 간섭 레벨 측정 수단 .

을 포함하는 고주파 부품의 전자파 간섭 레벨 측정 장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 전자파 간섭 레벨 측정 수단은,

상기 기 저장되어 있는 상기 고주파 부품의 기준 군지연 변화 정보와 상기 군지연 변화 계측 수단에서 계측한 상기 고주파 부품의 군지연 변화 정보간의 변화량의 평균 및 편차를 계산한 후에 상기 계산한 편차 중 가장 큰 편차값을 전력값으로 변환하여 상기 변환한 전력값을 상기 전자파 방사 수단의 전자파 신호에 의한 상기 고주파 부품의 가장 심한 전자파 간섭 레벨로 결정하는 것을 특징으로 하는 고주파 부품의 전자파 간섭 레벨 측정 장치.

【청구항 3】

고주파 부품의 전자파 간섭 레벨 측정 방법에 있어서,
기 저장되어 있는 상기 고주파 부품의 기준 군지연 변화 정보를 로딩하는 기준 군지연 변화 정보 로딩 단계;

전자파 방사 수단이 상기 고주파 부품의 주위를 일정 거리를 두고 선회하면서 전자파 신호를 방사하도록 하는 전자파 신호 방사 단계;

상기 전자파 방사 수단의 전자파 신호에 의한 상기 고주파 부품의 군지연 변화 정보를 추출하는 군지연 변화 정보 추출 단계; 및

상기 로딩한 기준 군지연 변화 정보와 상기 추출한 군지연 변화 정보를 이용하여 상기 전자파 방사 수단의 전자파 신호에 의한 상기 고주파 부품의 전자파 간섭 레벨을 측정하는 전자파 간섭 레벨 측정 단계

를 포함하는 고주파 부품의 전자파 간섭 레벨 측정 방법.

【청구항 4】

제 3 항에 있어서,

상기 전자파 간섭 레벨 측정 단계는,

상기 로딩한 기준 군지연 변화 정보와 상기 추출한 군지연 변화 정보간의 변화량의 평균 및 편차를 계산하는 변화량 평균 및 편차 계산 단계;

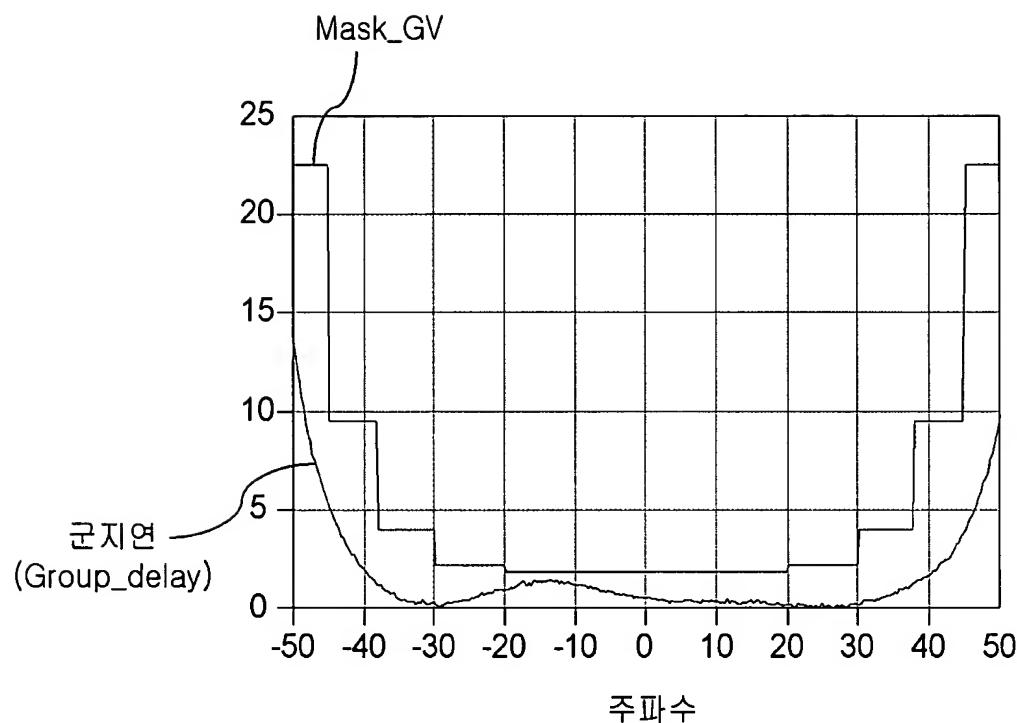
상기 계산한 편차 중 가장 큰 편차값을 전력값으로 변환하는 전력값 변환 단계; 및

상기 변환한 전력값을 상기 전자파 방사 수단의 전자파 신호에 의한 상기 고주파 부품의 가장 심한 전자파 간섭 레벨로 결정하는 전자파 간섭 레벨 결정 단계

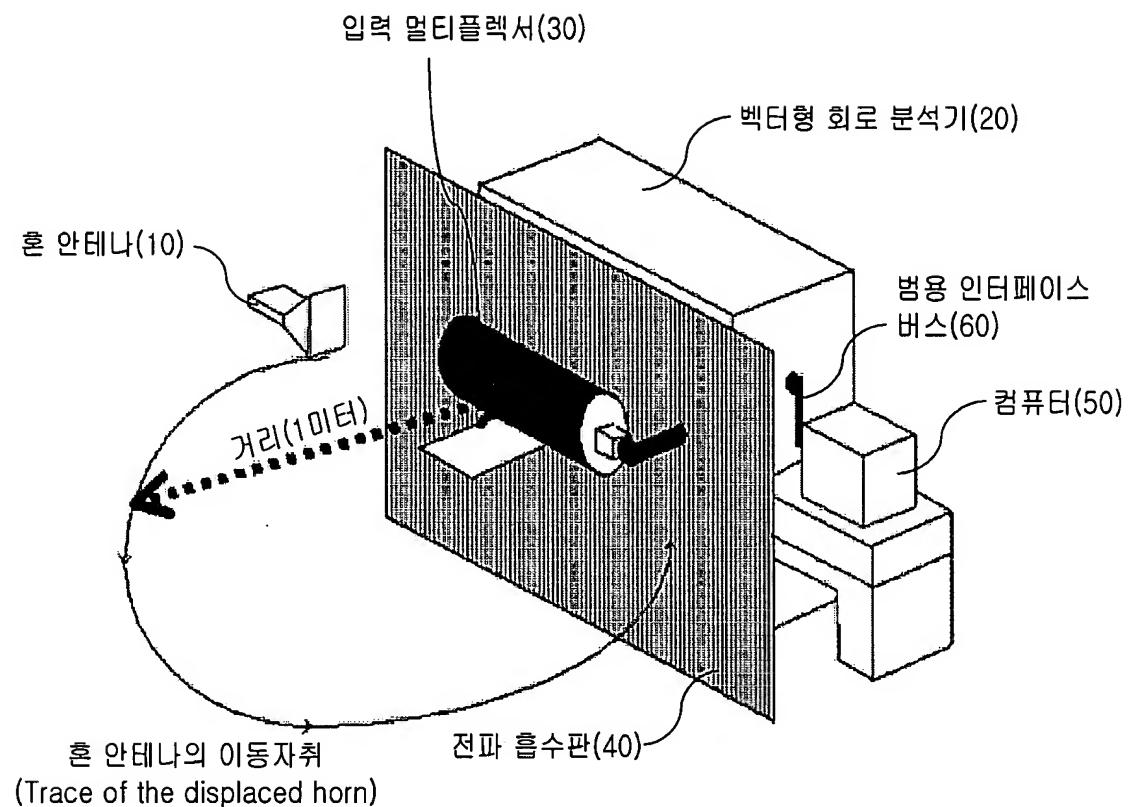
를 포함하는 고주파 부품의 전자파 간섭 레벨 측정 방법.

【도면】

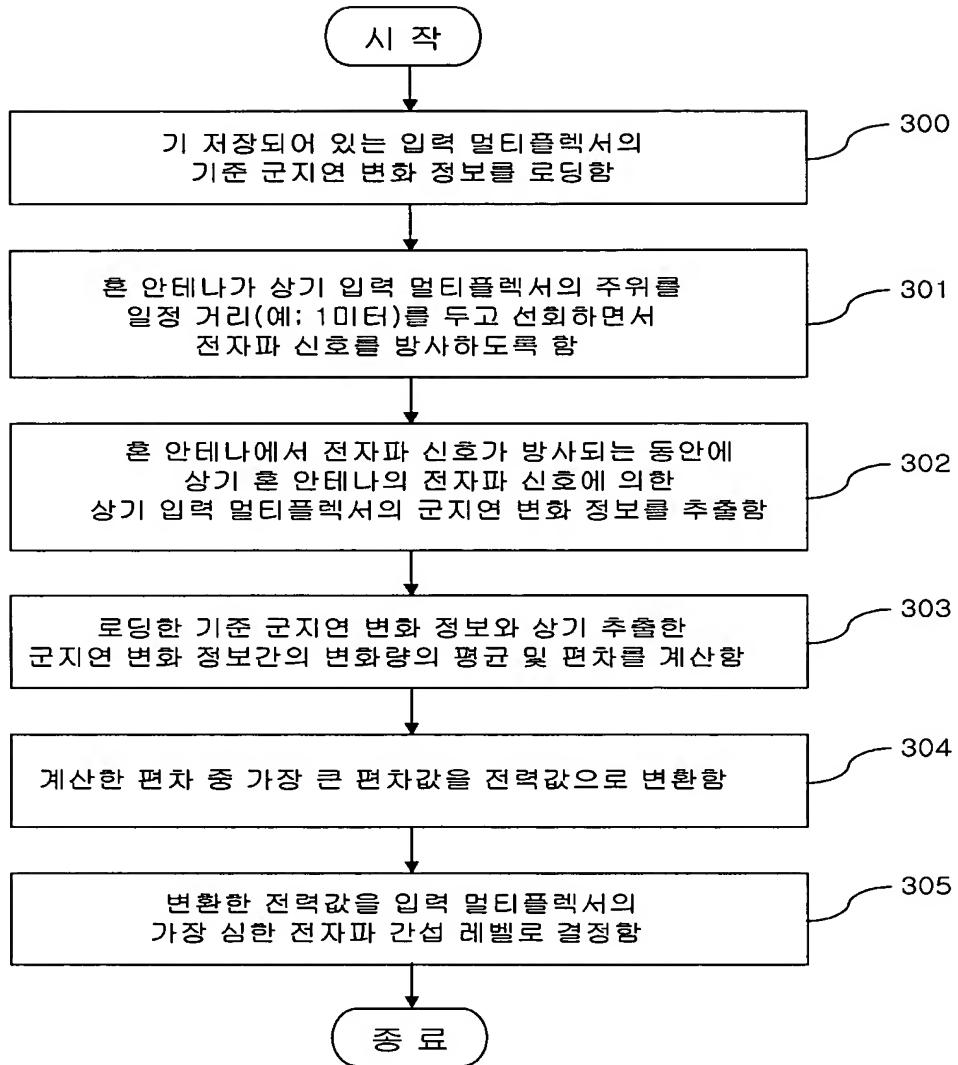
【도 1】



【도 2】



【도 3】



【도 4】

